

An artificial leg.

Publication number: JP5237143 (A)

Publication date: 1993-09-17

Inventor(s): JIYON JIEFUREI SHIYOOTAA; BIKUTAA JIEIMUZU
UURUNOOGU; PIITAA DAN EDOWAAZU +

Applicant(s): BLATCHFORD & SONS LTD [GB] +

Classification:


- **International:** **A61F2/60; A61F2/64; A61F2/68; A61F2/74; A61F2/50;**
A61F2/50; A61F2/60; (IPC1-7): A61F2/60; A61F2/74

- **European:** A61F2/64; A61F2/68

Application number: JP19920053923 19920312

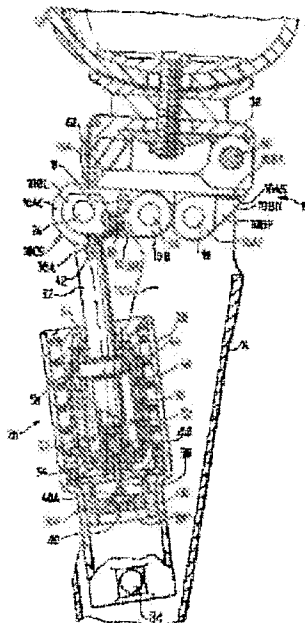
Priority number(s): GB19910005464 19910314; GB19910021417 19911009

Also published as:

 EP0503775 (A1)

Abstract of JP 5237143 (A)

PURPOSE: To provide a prosthetic leg with which a person receiving an operation can start to bend right away without any extension movement of the knee deliberately. **CONSTITUTION:** An upper chassis part 10A attached to a thigh component 12 and a lower chassis part 10B slidably journalling the shin 14 are coupled with each other by a pivot pin 16, a piston and a cylinder main body 28 of a cylinder assembly are coupled 34 with the shin 14, the piston rod 32 is coupled with the lower chassis part 10B by a pin 24, a valve member 40A for controlling a flow path 30P of the piston 30 is provided, and the top end 38A of a control rod 38 energized by a spring 44 is brought in contact with a cam surface 10CS of a cam plate of the upper chassis part 10A. The prosthetic leg is characterized by constituting that the resistance of the piston and the cylinder assembly 26 can be changed according to the bending operation of the knee.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-237143

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl.⁵

A 6 1 F 2/60
2/74

識別記号

庁内整理番号

7180-4C

7180-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数20(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-53923

(22)出願日 平成4年(1992)3月12日

(31)優先権主張番号 9 1 0 5 4 6 4 : 3

(32)優先日 1991年3月14日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(31)優先権主張番号 9 1 2 1 4 1 7 : 1

(32)優先日 1991年10月9日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 592051637

チャス. エー. ブラッチフォード アンド
サンズ リミティッド

CHAS. A. BLATCHFORD &
SONS LIMITED

イギリス アール・ジー-22 4エー・エイ
チ ハンプシャー, ベイシングストーク,
リスタ ロード 無番地

(72)発明者 ジョン ジェフレイ ショーター

イギリス ハンプシャー, ベイシングスト
ーク, ベイシング, モール ビュー 3

(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

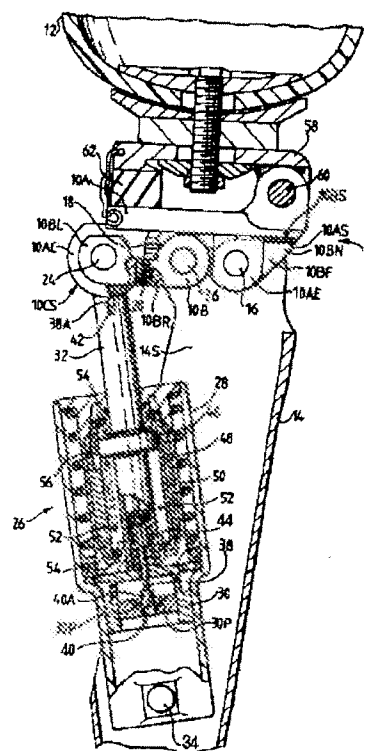
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 義 足

(57)【要約】

【目的】 手術を受けた人が意識的に膝の伸展動作を行
なわずに直ちに屈曲を開始できる義足を提供する。

【構成】 腿コンポーネント12に取付けた上シャーシ
部品10Aと脛14を揺動自在に軸支36した下シャー
シ部品10Bをピボットピン16で連結し、ピストン及
びシリンダ・アセンブリのシリンダ本体28を脛14に
連結34し、ピストンロッド32を下シャーシ部品10
Bにピン24連結し、ピストン30の通路30Pを制御
する弁部材40Aを備え、ばね44で付勢されている制
御ロッド38の上端38Aを上シャーシ部品10Aのカ
ムプレートのカム面10CSに当接し、膝の屈曲動作に
応じてピストン及びシリンダ・アセンブリ26の抵抗が
変わるように構成されていることを特徴とする義足。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上脚コンポーネントと、
下脚コンポーネントと、

下脚コンポーネントと上脚コンポーネントを旋回可能に結合し、膝の屈曲及び伸展動作を可能にする膝ビボット手段と、

上脚コンポーネントと下脚コンポーネントの間に結合され、立ち姿勢においては、少なくとも前記屈曲動作に抵抗を示す油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段から構成され、脚コンポーネントの一方に、少なくとも、2つの部分が含まれており、その一方は、膝ビボット手段によってもう一方の脚コンポーネントに結合され、脚コンポーネントの一方に軸方向の荷重が加えられるのに応答して、前記2つの部分のもう一方に対して移動可能になっていることと、

制御手段が、前記脚コンポーネントの相対移動に応答し、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲内であれば、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すが、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲を超える第2の膝屈曲角範囲内であれば、応答しないか、応答の度合いが低下することを特徴とする、義足。

【請求項2】 油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリは、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に接続された2つの端部を備えることと、脚コンポーネントの一方に接続されたアセンブリの端部が、脚コンポーネントの一方の部分に旋回可能に固定されていることと、制御メカニズムには、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの一部をなし、脚コンポーネントのもう一方の部分に係合するようになっている制御部材が含まれていることを特徴とする、請求項1に記載の義足。

【請求項3】 前記脚コンポーネントの一方の部分が、前方ビボット接続によって前記脚コンポーネントのもう一方の部分に旋回可能に取り付けられていることと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、2つの端部を備えており、その一方が、後方ビボット接続部によって前記脚コンポーネントの一方の部分に旋回可能に取り付けられており、そのもう一方が、前記脚コンポーネントのもう一方に旋回可能に取り付けられていることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の義足。

【請求項4】 さらに、脚コンポーネントの2つの部分を結合し、該2つの部分の荷重に応答する相対移動に抵抗するようになっている弾性部材が含まれていることを特徴とする、請求項1、2、又は3に記載の義足。

【請求項5】 前記一方の脚コンポーネントが、上脚コンポーネントであることと、前記脚コンポーネントの一方の部分が、膝関節キャリヤであり、膝ビボット手段が、膝関節キャリヤによって支持され、膝の回転軸を形成する固定ビボット・ジョイン

トから成ることと、

膝関節キャリヤが、膝の回転軸から間隔をあけたビボット接続部によって前記脚コンポーネントのもう一方の部分に旋回可能に取り付けられていることと、

上脚コンポーネントに、膝関節キャリヤが、軸方向に荷重を加えられて、脚コンポーネントの2つの部分の前記もう一方の部分に対して移動する時、圧縮される弾性部分が含まれていることを特徴とする、請求項1に記載の義足。

【請求項6】 油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に取り付けられてた2つの端部を備えていることと、前記上脚コンポーネントの前記部分間におけるビボット接続部によって、膝の軸及び膝の軸の前方に対してほぼ平行なビボット軸が形成されることと、上脚コンポーネントに接続された油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの端部が、膝関節の軸の後方に対する膝関節キャリヤに旋回可能に取り付けられていることと、

制御手段に、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの一部を形成し、膝関節キャリヤに対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリのビボット接続部に隣接した、前記上脚コンポーネントの2つの部分のもう一方の部分に係合している制御部材が含まれることを特徴とする、請求項5に記載の義足。

【請求項7】 制御部材が、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリのピストン・ロッドに平行に延びる制御ロッドと連係していることと、該制御ロッドが、該アセンブリ内のバルブに結合されて、該アセンブリ内における流体の流れを制限するようになっていることを特徴とする、請求項6に記載の義足。

【請求項8】 前記脚コンポーネントの2つの部分の前記もう一方の部分自体が、前方ビボット接続部によって、前記一方の部分と前記もう一方の部分に近接して配置された、上脚コンポーネントの第3の部分に旋回可能に取り付けられていることと、該第3の部分が、前記前方ビボット接続部の後方に対するもう一方の部分に弾性結合されており、立ち姿勢をとる際、膝に弾性をもたせるようになっていることを特徴とする、請求項5、6、又は7に記載の義足。

【請求項9】 油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリに、揺動時における上脚コンポーネントに対する下脚コンポーネントの屈曲動作に抵抗する手段が含まれていることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、又は8に記載の義足。

【請求項10】 膝の屈曲角が第2の角度範囲内にある場合の、揺動時における屈曲動作に対する抵抗に比べて、膝の屈曲角が第2の角度範囲内にある場合の、揺動時における屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を弱める手段が含まれていることを特徴とする、請求項9に記載の義足。

【請求項11】 第1と第2の角度範囲が、それぞれ、 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の領域における所定の膝屈曲角未満及びこれを超えるということを特徴とする、請求項10に記載の義足。

【請求項12】 屈曲に対して抵抗を示す手段が、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリ内の少なくとも1つの移送通路から成ることと、屈曲角が所定の角度を超えると、この通路は、制限されるということを特徴とする、請求項11に記載の義足。

【請求項13】 制御手段に、膝の屈曲角の増大につれて、屈曲動作に対する前記抵抗を徐々に弱めてゆく手段が含まれていることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、又は12に記載の義足。

【請求項14】 油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に取り付けられてた2つの端部を備えていることと、脚コンポーネントの一方に接続された該アセンブリの端部が、前記脚コンポーネントの2つの部分の一方に旋回可能に取り付けられていることと、

制御手段に、(i)油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの一部を形成し、前記脚コンポーネントの2つの部分のもう一方に係合するようになっている制御部材、及び、(ii)前記脚コンポーネントの2つの部分のもう一方に連係しており、膝屈曲角の増大につれて、屈曲に対する抵抗を弱める形状になっているカムが含まれていることを特徴とする、請求項1に記載の義足。

【請求項15】 前記油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、該アセンブリのピストン・ロッドによって脚コンポーネントの一方に結合されていることと、前記制御部材が、このピストン・ロッドから横方向に延び、該ピストン・ロッドと平行に延びる、該アセンブリの流体の流れを制限する弁に結合された制御ロッドに連係していることと、

カムが、制御部材と係合するように、ピストン・ロッドに沿って配置されていることを特徴とする、請求項14に記載の義足。

【請求項16】 義足の向脛コンポーネントを義足の腿コンポーネントに回転可能に接続するための膝メカニズムにおいて、

コンポーネントの一方に接続される第1の部品と、

このコンポーネントの一方に対して加えられる該コンポーネントの軸方向に働く荷重に応答し、第1の部品に対して移動可能な第2の部品と、

第2の部品をコンポーネントのもう一方に対し旋回可能に結合する膝ピボット手段と、

前記部品の一方に結合されており、もう一方のコンポーネントに結合されて、立ち姿勢をとる際、一方のコンポーネントのもう一方のコンポーネントに対する屈曲動作に抵抗を示すようになっている油圧ピストン及びシリン

ダ・アセンブリと、

油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段から構成され、制御手段が、該メカニズムの第1の部品と第2の部品の相対移動に応答し、もう一方のコンポーネントに対する一方のコンポーネントの膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲内であれば、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すが、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲を超える第2の膝屈曲角範囲内であれば、応答しないか、応答の度合いが低下することを特徴とする、膝メカニズム。

【請求項17】 上脚コンポーネントと、

下脚コンポーネントと、

下脚コンポーネントと上脚コンポーネントを旋回可能に結合し、膝の屈曲及び伸展動作を可能にする膝ピボット手段と、

上脚コンポーネントと下脚コンポーネントの間に結合され、立ち姿勢においては、少なくとも屈曲動作に抵抗を示す油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと、

油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段から構成され、脚コンポーネントの一方に、少なくとも、2つの部分が含まれており、その一方は、膝ピボット手段によって前記脚コンポーネントのもう一方に結合され、脚コンポーネントの一方に軸方向の荷重が加えられるのに応答して、該2つの部分のもう一方に対して移動可能になっていることと、

油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に取り付けられてた2つの端部を備えていることと、脚コンポーネントの一方に接続された該アセンブリの端部が、前記脚コンポーネントの2つの部分の一方に旋回可能に取り付けられていることと、

制御手段が、脚コンポーネントの2つの部分の荷重に応答する相対移動に応答し、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すことを特徴とする、義足。

【請求項18】 前記脚コンポーネントの一方の部分が、前方ピボット接続によって前記脚コンポーネントのもう一方の部分に旋回可能に取り付けられていることと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、2つの端部を備えており、その一方が、後方ピボット接続部によって膝関節キャリヤに旋回可能に取り付けられており、そのもう一方が、前記脚コンポーネントのもう一方に旋回可能に取り付けられていることを特徴とする、請求項17に記載の義足。

【請求項19】 一方の脚コンポーネントが、上脚コンポーネントであることと、

脚コンポーネントの一方の部分が、膝関節キャリヤであり、膝ピボット手段が、膝関節キャリヤによって支持さ

れ、膝の回転軸を形成する固定ピボット・ジョイントから成ることと、

膝関節キャリヤが、膝の回転軸から間隔をあけたピボット接続部によって脚コンポーネントのもう一方の部分に旋回可能に取り付けられていることと、

上脚コンポーネントに、膝関節キャリヤが、軸方向に荷重を加えられて、前記脚コンポーネントの2つの部分の前記もう一方の部分に対して移動する時、圧縮される弾性部分が含まれていることを特徴とする、請求項18に記載の義足。

【請求項20】 膝の軸が、前方接続部と後方接続部の間に位置することを特徴とする、請求項19に記載の義足。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、歩行サイクルの立ち姿勢をとる段階において、膝の屈曲を制限する手段を備えた膝メカニズムを含む義足に関するものである。

【0002】

【従来の技術・発明が解決しようとする課題】義足での足どりを自然に見せるのに重要なはたらきをするのが、いわゆる、安定化した膝、すなわち、荷重を受ける時、換言すると、手術を受けた人の体重の少なくとも一部を支えている時、屈曲に抵抗する膝であることは、ずっと以前から周知のところであった。半径アームに支持され、英国特許第779,087号に開示の摩擦ブレーキ・バンドで包囲されたドラムを含む装置や、英国特許第1,534,181号に開示の半径アームに結合された内部ブレーキ片及びトルク・リンクを備えたドラムを含む装置といった、純粋に機械的な装置が開発されてきた。これらの装置は、両方とも、肢にかかる軸方向の荷重によって、1つまたは複数の半径アームがわずかに回転し、ブレーキ・バンドまたはブレーキ片が、ドラムを把持し、膝の屈曲に抵抗する。実際、十分な荷重が加えられると、この抵抗によって、膝が自動的にロックされる。こうした装置は、揺動時に軽の動作を制御するため、膝の屈曲と伸展の両方または一方に対して示される抵抗を弱める空気圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと組み合わせられる場合がよくある。

【0003】また、立ち姿勢をとる段階でも、揺動段階においても、ピストン及びシリンダ・アセンブリによって、屈曲に対して抵抗を示すことも既知のところである。こうした構成の一例として、Mauch Laboratories, Inc.製の油圧「S-N-S」膝制御システムである。ただし、このシステムの場合、状況によっては、手術を受けた人が、意識的に膝の伸展動作を行ってからでないと、屈曲を開始できないことがある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上脚コ

ンポーネントと、下脚コンポーネントと、下脚コンポーネントと上脚コンポーネントを旋回可能に結合し、膝の屈曲及び伸展動作を可能にする膝ピボット手段と、上脚コンポーネントと下脚コンポーネントの間に結合され、立ち姿勢においては、少なくとも屈曲動作に抵抗を示す油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段を備え、脚コンポーネントの一方に、少なくとも、2つの部分が含まれており、その一方は、膝ピボット手段によってもう一方の脚コンポーネントに結合され、脚コンポーネントの一方に軸方向の荷重が加えられるのに応答して、2つの部分のもう一方に対して移動可能になっていることと、制御手段が、脚コンポーネントの相対移動に応答し、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲内であれば、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すが、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲を超える第2の膝屈曲角範囲内であれば、応答しないか、応答の度合いが低下することを特徴とする、義足が得られる。こうして、油圧装置によって、必要があれば、すなわち、患者が立ち姿勢をとる際に体重を加えると、自動的に、油圧ロックの範囲で、膝の安定性を得ることができる。屈曲に対する抵抗を除去すべき場合には、意識して膝の伸展動作を行う必要がなく、立ち姿勢をとる制御が必要な場合には、屈曲範囲の初期部分において、該制御が得られる。膝の屈曲角が第2の膝屈曲角範囲内の場合には、膝の屈曲に対して抵抗がほとんどまたは全く増加しないことが望ましい。

【0005】本発明の望ましい実施例の場合、一方の脚コンポーネント部分は、上脚コンポーネントの遠位端、すなわち、断端ソケットに移動可能に取り付けられた膝シャーシ部品であり、このシャーシ部品は、下脚コンポーネント、すなわち、脛用のベアリングを収容しており、該ベアリングが、脚の横方向に延びる膝の回転軸を形成する。一方の脚コンポーネント部分は、ヒンジまたはピボットで、ピボット接続部から間隔のあいた膝の軸と重なるように、上脚コンポーネントのもう一方の部分に接続されるのが望ましい。2つの部分が、軸方向にかかる荷重に応答して、互いに対して移動すると、弾性緩衝体またはバネのような弾性部材が、圧縮されるようにすることによって、また、脚の縦軸に対してほぼ垂直な方向において、旋回可能な接続部を膝の軸から間隔をあけて位置決めすることによって、上脚コンポーネント部分は、脚に加えられる荷重の関数として互いに旋回させることが可能になる。

【0006】油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に取り付けられて2つの端部を備えており、脚コンポーネントの一方に接続された該アセンブリの端部が、前記脚コンポーネントの2つの部分の一方に旋回可能に取

り付けられていることが望ましい。この場合、制御手段には、(i) 油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの一部を形成し、脚コンポーネントの2つの部分のもう一方に係合するようになっている制御部材、及び、(ii) 脚コンポーネントの2つの部分のもう一方に連係しており、膝屈曲角が第2の膝屈曲角範囲内であれば、荷重によって左右される屈曲に対する抵抗を弱めるか、または、これを除去する形状になっているカムが含まれている。

【0007】望ましい実施例の場合、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリは、膝の軸の後ろの位置に上脚コンポーネントの一方の部分に上部ピボットを備え、膝の軸からある程度の距離だけ下方の脛に下部ピボットを備えている。上脚コンポーネントのもう一方の部分が、上部ピボットに隣接したポイントまで延びている場合、制御手段によって、脚の荷重条件の変化に応じた該ピボットに対するその相対移動を、制御部材を介し、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリにおける流体の流れを制限する弁に伝えることができる。特に、ピストン・ロッドが上部ピボットに接続されている油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの場合、制御部材は、ピストン・ロッドと平行に、その内側であれ、あるいは、外側であれ、直接弁まで延びる第2のロッドに接続することが可能である。上部ピボットに対して移動する脚コンポーネント部分における上述のカムが、制御部材と係合するので、後者の作動が、第1の膝屈曲角範囲に制限されることになる。脚コンポーネントは、軸方向の荷重がかかると、互いに対して移動する膝シャーシ部品を備えるように構成することも可能である。

【0008】本発明の有効な実施例の場合、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリは、歩行サイクルの揺動段階における膝の屈曲及び伸展に抵抗する働きもする。揺動段階の屈曲に対する抵抗が上述の弾性のバイアス力に打ち勝つのに十分になることによって、揺動時に制御手段(制御部材とその協働部材から構成される)が作動する公算は、制御手段が第2の膝屈曲角範囲内ではほとんど応答しないという事実によって、回避され、あるいは、少なくなる。この第2の膝屈曲角範囲は、 30° ～ 40° の所定の角度に対応する下限を有しており、上述のカムがこれに応じた形状を備えている。

【0009】環境によっては、揺動段階の屈曲に抵抗する手段を組み込むことによって、つま先を離す直前の、立ち姿勢の段階における屈曲抵抗の除去に影響が及ぶことがある。この困難を回避するため、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリは、立ち姿勢の制御のための制御手段の作動とは関係なく該アセンブリによって加えられる屈曲に対する抵抗が、揺動段階の一部、例えば、屈曲角が第2の膝屈曲角範囲内にある場合に限って、すなわち、屈曲角が 30° ～ 40° の所定の角度を超える場合に限って生じるように構成することも可能である。これ

は、屈曲角が所定の角度を超えると閉じる1つ以上の移送通路を油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリに設けることによって実現することができる。また、本発明のもう1つの態様によれば、義足の向脛コンポーネントを義足の脛コンポーネントに回転可能に接続するための膝メカニズムも設けられるが、このメカニズムは、コンポーネントの一方に接続される第1の部品と、このコンポーネントの一方に対して加えられる該コンポーネントの軸方向に働く荷重に応答し、第1の部品に対して移動可能な第2の部品と、第2の部品をコンポーネントのもう一方に対し回転可能に結合する膝ピボット手段と、前記部品の一方に結合されており、前記もう一方のコンポーネントに結合されて、立ち姿勢をとる際、前記一方のコンポーネントのもう一方のコンポーネントに対する屈曲動作に抵抗を示すようになっている油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段から構成され、制御手段が、該メカニズムの第1の部品と第2の部品の相対移動に応答し、もう一方のコンポーネントに対する一方のコンポーネントの膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲内であれば、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すが、膝の屈曲角が第1の膝屈曲角範囲を超える第2の膝屈曲角範囲内であれば、比較的応答しないようになっている。

【0010】本発明のさらにもう1つの態様によれば、義足は、上脚コンポーネントと、下脚コンポーネントと、下脚コンポーネントと上脚コンポーネントを旋回可能に結合し、膝の屈曲及び伸展動作を可能にする膝ピボット手段と、上脚コンポーネントと下脚コンポーネントの間に結合され、立ち姿勢においては、少なくとも屈曲動作に抵抗を示す油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが屈曲動作に対して示す抵抗の程度を変更する自動制御手段から構成され、脚コンポーネントの一方に、少なくとも、2つの部分が含まれており、その一方は、膝ピボット手段によって脚コンポーネントのもう一方に結合され、脚コンポーネントの一方に軸方向の荷重が加えられるのに応答して、該2つの部分のもう一方に対して移動可能になっていることと、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリが、それぞれ、脚コンポーネントのそれぞれに旋回可能に取り付けられてた2つの端部を備えていることと、脚コンポーネントの一方に接続された該アセンブリの端部が、脚コンポーネントの2つの部分の一方に旋回可能に取り付けられていることと、制御手段が、脚コンポーネントの2つの部分の荷重に応答する相対移動に応答し、屈曲動作に対する油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの抵抗を増すことを特徴とする。

【0011】望ましい実施例の場合、脚コンポーネントの一方の部分は、前方のピボット接続部によって脚コン

ポーネントのもう一方の部分に旋回可能に取り付けられており、油圧ピストン及びシリンダ・アセンブリの端部の一方は、後方のピボット接続部で、脚コンポーネントの一方の部分に旋回可能に取り付けられる。結果として、足元の地面の反応を示す力線が、膝のレベルで、十分に前方に延びる場合、制御手段は、立ち姿勢の制御抵抗を働かせようとしないので、制御手段を作動させようとするモーメントでは、膝関節キャリヤにバイアスをかけ、作動位置から遠ざけようとするバネ・バイアスに打ち勝つのに十分でなくなる。この状況は、立ち姿勢をとる段階の終了に向かって生じることになる。

【0012】本発明については、例として図面を参照しながら解説を加えるものとする。

【0013】

【実施例】図1～図7を参照すると、本発明による義足は、上方部品10Aが腿コンポーネント12に接続され、下方部品10Bが脛14に接続された膝シャーシ10が設けられた膝メカニズムを具備しており、これらの部品は、上方部品10Aの2つの耳10AEに收容され、下方部分10Bの前方端部10BFにおけるボアに通る横前方ピボット16によって互いに旋回可能に接続されている。下方シャーシ部品10Bは、前方ピボット16から、直立スタッド20に皿バネのスタック18を支持している後方部分10BRまで後方に延びている。このスタッド20は、バネ・スタック18を越えて突き出し、上方シャーシ部品10Aのボア22（図4）に納められる上方端20A（図5）を備えている。バネ・スタック18の後方において、下方シャーシ部品の後方部分が、それぞれ、後方ピボット・ピン24を受けるためのボアが設けられた、2つのラグ10BLに分割される。下方シャーシ部品10Bに対して連続し、重なり合う上方シャーシ部品10Aから垂れ下がった2つのカム・プレート10ACが、ラグ10BLの内側の面に隣接している。見ての通り、下方シャーシ部品10Bは、上方シャーシ部品の下側を支えるバネ・スタック18によって生じる抵抗を受けるピボット・ピン16によって自由に旋回し、ラグ10BLは、カム・プレート10ACに対して上下動することになる。各カム・プレート10ACには、後方ピボット・ピン24のまわりにこうした動きに十分なクリアランスが得られるように、アパーチャ10AA（図3）が切り込まれている。下方シャーシ部品10Bの前方ノーズ部分10BNが、前方ピボット・ピン16の前方に延び、その上方ストップ表面10BSは、上方シャーシ部品10Aの下方ストップ表面10ASを支え、2つのシャーシ部品を引き離すことのできる範囲に制限を加えるように配置されている。

【0014】膝メカニズムには、シリンダ本体28、主ピストン30、及び、中空ピストン・ロッド32から成るピストン及びシリンダ・アセンブリ26も設けられている。該ピストン・ロッドは、カム・プレート10AC

の間で後方ピボット・ピン24に固定され、シリンダ本体は、その下方端から突き出して、脛の脛14に旋回可能に收容されるピボット・アクスル34を備えている。本発明のこの実施例の場合、脛14の上方端は、下方シャーシ部品10Bに收容された膝軸ベアリング・ピン36に取り付けられた2つの側部14Sを備えている。この結果、ピストン及びシリンダ・アセンブリ26が、膝軸ピン36、後方ピボットピン24、及び、ピボット・アクスル34によって形成される三角形の一辺を成している。

【0015】膝が屈曲する時、ピストン30は、シリンダ本体28を下方へ移動する。手術を受けた患者が、脚に体重をかけると、脛14に対し縦方向に働く力が、膝軸ベアリング・ピン36に加えられ、その力がバネ・スタック18を圧縮するのに十分なものであれば、下方シャーシ部品10Bが上方シャーシ部品10Aに向かって移動する。結果として、後方ピボット・ピン24に固定されたピストン・ロッド32の上方端は、カム・プレート10ACの間を上方へ移動する。ピストン・ロッド32は、主ピストン30に納められた弁40に対する弁制御部材の働きをするスライド式の同軸制御ロッド38を收容している。制御ロッド38の上方端は、ピストン・ロッド32の壁面のスロット42を貫いて、カム・プレート10ACのカム表面10CSに隣接した両側部に現れる。実際には、ピストン・ロッド32の内側のバネ44によって、制御ロッド38に上方へのバイアスがかけて、カム表面10CSと接触することになるので、膝が屈曲する時、スロット42の下端部に達しなければ、ピン38Aは、カム表面をたどることになる。今や明かなように、手術を受けた患者の体重がかかることによって、下方シャーシ部品10Bが上方へ移動すると、制御ロッド38がピストン30に対して下方へ移動することになる。制御ロッド38の下方端部に固定された弁部材40Aは、制御ロッド38がピストン・ロッド32内を下方へ移動するにつれて、ピストン30の一方の側をもう一方の側につなぐ通路30Pを徐々に閉じるようになっており、弁40が完全に閉じると、油圧ロックが生じ、膝をロックすることになる程度まで、ピストン30を通る流体の流れを制限する。

【0016】ピン16、36、及び、24によって決まるピボットの相対位置が、バネ・スタック18の位置及び剛性と共に、該メカニズムのロック特性を決める。この実施例の場合、ピン16によって形成される前方ピボットは、所定の距離だけ膝軸の前方に位置しているので、結果として地面から足元を経て前方ピボットの後部に向かう反力が生じる限り、下方シャーシ部品10Bは、上方シャーシ部品10Aに向かって移動しようとする。所定の距離が十分に長く、バネ・スタックの剛性が、十分に低ければ、下方シャーシ部品の上昇が生じ、ピストン及びシリンダ・アセンブリ26の制御ロッド3

8が移動して、その限界内で、膝の屈曲を阻止する。実際には、立ち姿勢段階の主要部、すなわち、実際に踵がついてからつま先が離れる直前までの間、反力は、これらの条件を満たす。

【0017】手術を受けた患者の体が、足より前方へ移動すると、結果生じる反力は、加えられる荷重に起因した下方シャーシ部品に対するモーメントが、バネ・スタックのバイアス力に打ち勝つのに十分でなくなるまで、徐々に前方へ延びるラインに沿って伝わることになり、立ち姿勢の制御抵抗は、つま先の離れる前に、完全に除去されるまで減少することになる。

【0018】該メカニズムは、脚が手術を受けた患者の体重を支えている時、膝を伸ばそうとする股関節部のトルクが加えられると、下方シャーシ部品10Bが上方シャーシ部品10Aから離れ、膝の伸展が可能になるように構成するのが望ましい。ただし、状況によっては、こうした特性を得るのが難しく、ピストンと連係して、ピストン上方のスペースからそのスペースの下方へのバイパス通路を形成し、弁40が、閉じるか、あるいは、部分的に閉じた時、膝の伸展を可能にする逆止め弁（図示せず）を組み込むことも可能である。

【0019】ピストン及びシリンダ・アセンブリ26は、内部2次シリンダ48の内側に取り付けられた2次ピストンを備えている。この2次ピストンは、主ピストン30と同じピストン・ロッド32に固定されており、従って、いっしょに移動する。通路50は、2次ピストン46の両側の流体スペース52、54をつないでいる。実際、2次シリンダ48の壁面には、縦方向のさまざまな位置に穿孔が施されており、こうして形成されたアパーチャ52が、逆止め弁54を介してシリンダ48の一方の端部またはもう一方の端部に至る通路50につながるようになる。この構成によって、ピストン46の下降行程の際、その行程の任意の位置におけるピストンの移動に対する抵抗が、ピストンの下方にあって、カバーされないままの状態にあり、通路50を介して、シリンダ48の上部につながっている、アパーチャ52のうちの該当アパーチャによって形成される全オリフィス領域によって調節されることになる。同様に、上昇行程の際、その行程の任意のポイントにおける抵抗が、ピストンの上方に位置し、通路50を介してシリンダ48の底端部につながっている、カバーされないままの状態にある、アパーチャ52によって形成される全オリフィス領域によって調節されることになる。もちろん、穿孔のサイズ及び位置を選択することによって、上昇及び下降行程のそれぞれ異なる部分において、移動に対する抵抗が異なるように変動させることが可能である。

【0020】2次ピストン46及びシリンダ48の動作は、弁40の位置とは関係ないので、脚が体重を支えているか否かに関係なく、屈曲及び伸展に抵抗する。それらは、實際上、揺動段階制御装置の働きをする。

【0021】いくつかの条件下では、膝の屈曲時に2次ピストン46に対する抵抗によって下方シャーシ部品10Bに加えられる旋回力は、バネ・スタック18を圧縮し、従って、油圧ロックを作動させるのに十分になる可能性がある。これは、つま先を離す時、または、その直後に生じる可能性が高い。こうしたロックの作動を回避するため、屈曲角が約 30° ～ 40° 、できれば、 35° を超える場合には、後方ピボット・ピン24の軸に対する半径が減少するような形状が、カム表面10CSに対して付与される。半径が減少することによって、シャーシ部品10A及び10Bが共に移動する場合、及び、屈曲角がこの量を超える場合には、制御ロッド38の大幅な移動が阻止されるようになっている。この結果、立ち姿勢を制御する機能を果たす、主ピストン30による揺動制御に対する悪影響が防止される。

【0022】つま先を離す前の屈曲の開始時に、立ち姿勢の制御抵抗、すなわち、油圧ロックは、通常、体重がもう一方の脚に移るにつれて、徐々に軽減される。これは、上述の 35° の屈曲角よりかなり小さい角度で生じるのが普通である。揺動制御の機能を果たす、2次ピストン46によって生じる力のために、立ち姿勢の制御の前記解除が妨げられるという望ましくない事態を回避するため、シリンダ48の壁面の上部に、通路56が開放され、ピストン46の下降行程の始端に大きいオリフィス領域が形成される。該通路56は、図1に示すように、直接、あるいは、伸展行程の終端に対する緩衝作用を保持すべき場合には、逆止め弁を介して、ピストン46の下方のシリンダ・スペースを該ピストン上方のスペースを連結する。結果として、屈曲の開始時、できれば、最初の 35° だけ屈曲したところで、ピストン46によって生じる屈曲抵抗は、極めて小さく、抵抗は、主として、制御ロッド38を介して体重によって作動する主ピストン30によって加えられる。こうして、揺動制御によって立ち姿勢の制御に悪影響の及ぶのが、阻止されることになる。

【0023】

【発明の作用・効果】こうした方策の結果、立ち姿勢の制御と揺動制御とはほぼ切り離されるので、立ち姿勢の制御メカニズムによる望ましくない作用が回避される。これについては、図8に概略が示されている。膝の屈曲角が、一般に 0° ～ 35° の屈曲角である第1の膝屈曲角範囲内にある場合の屈曲時には、脚にかかる荷重に応じて、立ち姿勢の制御メカニズム（ピストン30を含む）だけが働く。この範囲では、揺動制御メカニズム（ピストン46を含む）は、ほぼ無効である。屈曲角が、一般に 35° 以上である第2の膝屈曲角範囲内にある後者の屈曲段階では、立ち姿勢制御メカニズムが、カム表面10CSの輪郭のためはほぼ働かなくなり、屈曲は、揺動制御メカニズムだけの抵抗を受けることになる。伸展時、移動に対する抵抗は、図8に示す膝屈曲角

範囲の両方にわたって、専ら揺動メカニズムによって加えられることになる。従って、手術を受けた人が、意識的に膝の伸展動作を行わずに直ちに屈曲が開始できる。

【0024】上述の膝メカニズムには、図1及び図9に示すような立ち姿勢緩衝装置を組み込むことができる。この場合、腿コンポーネント12は、その前方エッジがピボット・ピン60を用いて上方シャーシ部品10Aにヒンジで取り付けられた、上部プレート58に接続されている。プレート58の後方部分と上方シャーシ部品10Aの間に、緩衝体62すなわちバネが配置されている。こうして組み合わせると、膝メカニズムが立ち姿勢段階においてロックされている間、膝に若干の屈曲が許されることになる。図1と図9を比較すると、荷重支持状態における緩衝体62の圧縮だけでなく、シャーシ部品10A、10Bの相対的接近及びクロス・ピン38Aの動作も明らかになる。

【0025】必要とされる立ち姿勢緩衝の程度に応じて、バネ・スタック18（図1及び図5）は、緩衝装置としてだけでなく、制御ロッド38（図1及び図7）の開放手段としての働きもする。すなわち、単一の対を成す相対的に移動可能な部分と単一弾性部材が、図1及び図9に示す構成とは対照的に、両方の機能を果たすことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による義足の一部に関する部分側断面立面図である。

【図2】図1に示す膝メカニズムの一部に関する後方立面図である。

【図3】該メカニズムの上方シャーシ部品の側面図である。

【図4】図3のラインA-Aで描いた上方シャーシ部品の下側断面図である。

【図5】膝メカニズムの下方シャーシ部品の部分断面側

面図である。

【図6】図5のラインB-Bで描いた下方シャーシ部品の下側断面図である。

【図7】ピストン・ロッドの端部の詳細図である。

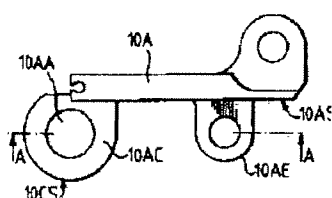
【図8】膝の屈曲及び伸展動作に対する抵抗のさまざまな段階を示した線図である。

【図9】荷重のかかった状態にある、図1に示す膝メカニズムの側面図である。

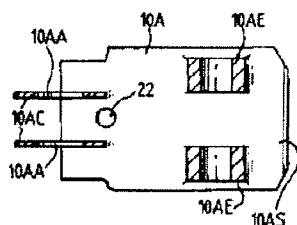
【符号の説明】

- 10 膝シャーシ
- 12 腿コンポーネント
- 14 脛
- 16 前方ピボット
- 18 皿バネ
- 20 直立スタッド
- 22 ボア
- 24 後方ピボット・ピン
- 26 ピストン及びシリンダ・アセンブリ
- 28 シリンダ本体
- 30 主ピストン
- 32 ピストン・ロッド
- 34 ピボット・アクスル
- 36 膝軸ベアリング・ピン
- 38 同軸制御ロッド
- 40 弁
- 46 2次ピストン
- 48 2次シリンダ
- 50 通路
- 52 アパーチャ
- 54 逆止め弁
- 58 上部プレート
- 60 ピボット・ピン
- 62 緩衝体

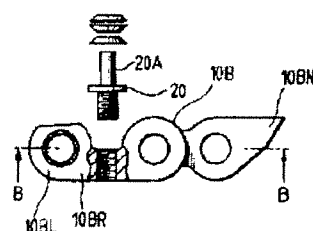
【図3】



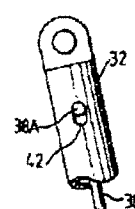
【図4】



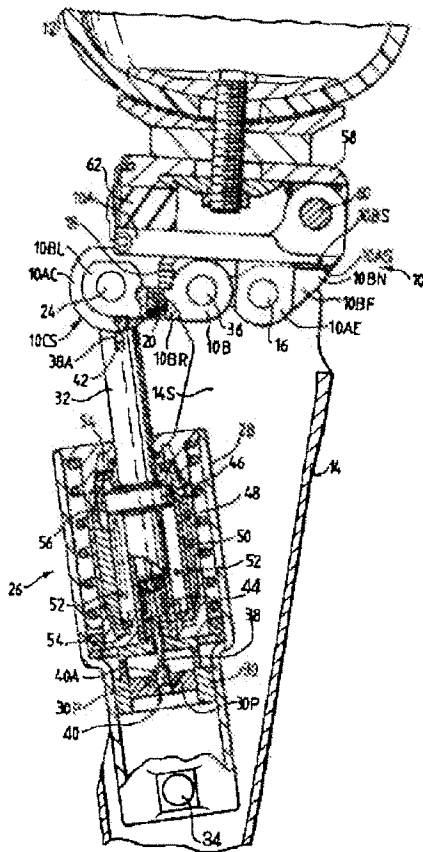
【図5】



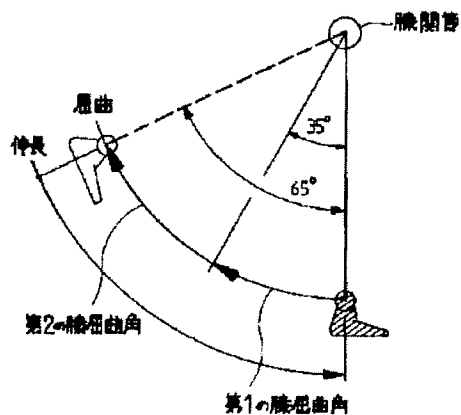
【図7】



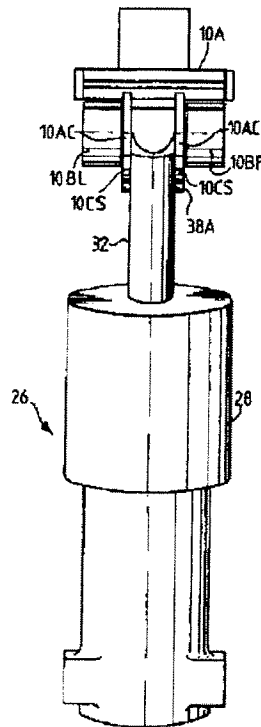
【☒ 1】



【例8】

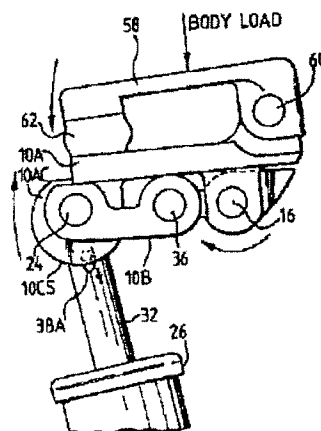
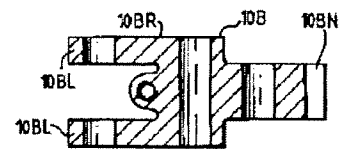


【図2】



【例9】

【图6】



フロントページの続き

(72)発明者 ビクター ジェイムズ ウールノーグ
イギリス ハンプシャー、ノース ウォル
サム、メリー ラーネ、ローレニー 無番
地

(72)発明者 ピーター ダン エドワーズ
イギリス ノーサンプトン, ダストン, ミ
ルウエー 32